

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-256649

(P2001-256649A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 7/0045		G 1 1 B 7/0045	Z 5 D 0 9 0
19/04	5 0 1	19/04	5 0 1 B
20/18	5 0 1	20/18	5 0 1 C
	5 2 2		5 2 2 B
	5 5 0		5 5 0 C

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-70021(P2000-70021)

(22) 出願日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 佐々木 真司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 植田 宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩船 文雄 (外2名)

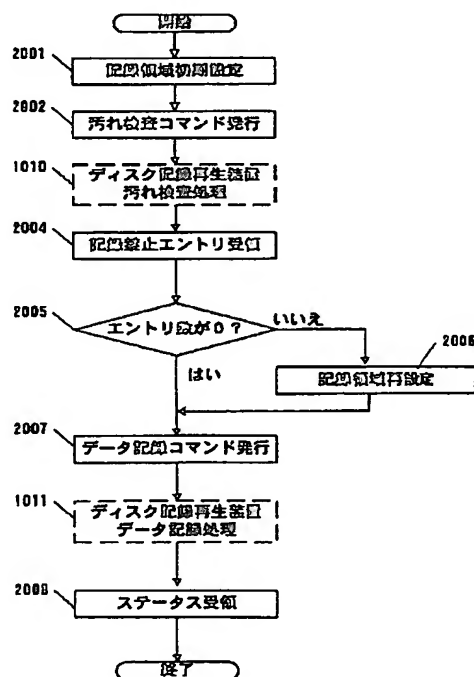
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスク記録方法、ディスク記録装置および情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 指紋のような汚れによる欠陥検出は記録時に行われるため、実際の記録時間の予想が困難であり、記録速度の低下を招く。A Vデータのようなリアルタイム性のあるデータの記録では特に大きな課題となる。

【解決手段】 記録前に汚れ検査を行い、光ディスク媒体上の汚れが付着していない領域に、記録領域を割り当てる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、

前記トラックが複数のセクタに分割されて、

前記セクタ単位でデータの記録再生が可能なディスク媒体に対して、

前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録方法であって、

(1) データを記録再生するヘッドにおける信号の振幅値が、基準値より小さい状態で一定時間続いた時に汚れがあると判断する汚れ検査を行うステップと、

(2) 汚れ検出領域を報告するステップとを包含することを特徴とするディスク記録方法。

【請求項2】 汚れ検査で汚れがあると判断する基準値は、

ディスク媒体の全領域に渡って測定した信号の最大値から算出した値を用いることを特徴とする請求項1記載のディスク記録方法。

【請求項3】 汚れ検査で汚れがあると判断する基準値は、

ディスク媒体の全領域に渡って測定した信号の平均値から算出した値を用いることを特徴とする請求項1記載のディスク記録方法。

【請求項4】 汚れ検査で汚れがあると判断する基準値は、

ディスク媒体にあらかじめ記録された値を用いることを特徴とする請求項1記載のディスク記録方法。

【請求項5】 同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、

前記トラックが複数のセクタに分割されて、

前記セクタ単位でデータの記録再生が可能なディスク媒体に対して、

前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録方法であって、

(1) データ記録を行う記録領域を指定するステップと、

(2) 請求項1記載の方法により汚れ検査を行うステップと、

(3) 報告された汚れ検出領域時に基づき、ステップ(1)で指定した記録領域を、汚れが検出されなかった領域に変更するステップとを包含することを特徴とするディスク記録方法。

【請求項6】 同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、

前記トラックが複数のセクタに分割されて、

前記セクタ単位でデータの記録再生が可能なディスク媒体に対して、

前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録方法であって、

(1) 前記ディスク媒体の領域に対して、

2

データを記録再生するヘッドにおける信号の振幅値が、基準値より小さい状態で一定時間続いた時に汚れがあると判断する汚れ検査を行うステップと、

(2) 汚れ検査において汚れが検出されなかった領域に対してデータの記録を行うステップとを包含することを特徴とするディスク記録方法。

【請求項7】 同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、

前記トラックが複数のセクタに分割されて、

前記セクタ単位でデータの記録再生が可能な、

少なくとも1つ以上のゾーンに分割されたディスク媒体に対して、

前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録方法であって、

エラー訂正が可能な円周方向の最大バースト長を半径方向に配置した時の長さの $1/k$ (k は1以上の整数)

と、

前記トラックの幅からトラック間隔 n を算出し、

基準値より小さい状態で一定時間続いた時に汚れがあると判断する汚れ検査を、

前記ディスク媒体の各ゾーンにおいて n トラックごとに行うことを特徴とするディスク記録方法。

【請求項8】 同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、

前記トラックが複数のセクタに分割されて、

前記セクタ単位でデータの記録再生が可能なディスク媒体であって、

汚れが検出された領域を示す情報を格納することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項9】 同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、

前記トラックが複数のセクタに分割されて、

前記セクタ単位でデータの記録再生が可能なディスク媒体であって、

汚れ検査を実施したか否かを示す情報を格納することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項10】 汚れ検査により検出された汚れ検出領域を、ディスク媒体に記録することを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか1項に記載のディスク記録方法。

【請求項11】 汚れ検査を実施した領域を、ディスク媒体に記録することを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか1項に記載のディスク記録方法。

【請求項12】 カートリッジに出し入れ可能な形態で格納されたディスク媒体に対して、

データを記録するディスク記録方法であって、

ディスク媒体がカートリッジから取り出された事示す情報に基づいて汚れ検査を実施することを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか1項に記載のディスク記録方法。

3

【請求項13】 同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、

前記トラックが複数のセクタに分割されて、

前記セクタ単位でデータの記録再生が可能なディスク媒体に対して、

前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録装置であって、

信号を記録再生するヘッドにおける信号の振幅値が、

基準値より小さい状態で一定時間続いた時に、

前記ディスク媒体に汚れがあると判断する汚れ検出手段を備え、

請求項1～請求項7のいずれか1項に記載のディスク記録方法によって記録を行うことを特徴とするディスク記録装置。

【請求項14】 同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、

前記トラックが多数のセクタに分割されて、

前記セクタ単位でデータの記録再生が可能で、

カートリッジに出し入れ可能な形態で格納されたディスク媒体に対して、

前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録装置であって、

前記ディスク媒体が前記カートリッジから取り出されたか否かを判断する手段を備え、

請求項12記載のディスク記録方法によって記録を行うことを特徴とするディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セクタ構造を有する記録可能なディスク、およびディスク記録再生装置に関するものであり、特にディスクへのデータ記録方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】セクタ構造を有するディスクの代表的なものは光ディスクであり、近年高密度化、大容量化が進んでおり、信頼性の確保が重要となっている。そのためディスクをカートリッジに納め、ユーザーが直接ディスクに触れないようにしている。しかしながら、利便性という点から、カートリッジからディスクを取り出して記録再生することも可能としている。

【0003】このようにカートリッジからディスク媒体が取り出し可能で、ディスクがカートリッジに格納された状態でも、ディスク単独の状態でも、ディスクへの記録再生が可能な規格として、DVD-RAMがある。その規格はDVD Specifications for Rewritable Disk, PART1, PHYSICAL SPECIFICATIONS (Version 1.0, July 1997)に記載されている。

【0004】図1はディスク構造を示している。図1は

4

光ディスク媒体1の説明図で、円盤状の光ディスク媒体には、同心円上にトラックが形成されており、各トラックには細かく分けられたセクタが形成されている。これら全てのセクタの先頭には物理セクタアドレスといわれる絶対番地が付加されている。

【0005】図2はセクタの管理方式を示すもので、トラックには番号が0からTまでの番号がつけられており、各トラックは10セクタから構成されている。このトラック番号により、各セクタへのアクセスを行う。

【0006】図1に示すように、光ディスク媒体1には、制御情報領域4とデータ記録領域5が配置され、データの記録再生はデータ記録領域5に対して行われる。

【0007】図20は、制御情報領域4とデータ記録領域5の構成を示す図である。制御情報領域4は光ディスク媒体1の最内周側と最外周側に配置されており、ディスクをアクセスするのに必要なパラメータなどが記録されているディスク制御情報6や、データ記録領域から検出された欠陥セクタを管理するための欠陥管理情報7が記録されている。欠陥管理情報7として欠陥セクタと代替セクタのアドレスをリスト形式のデータ構造として記録する。

【0008】光ディスク媒体1へのデータの書込みを行った際に、データ記録領域5で書込みエラーが検出された時には、交替処理が行われる。すなわち、エラーの発生したセクタを欠陥セクタとして制御情報領域4の欠陥管理情報7にアドレスを登録し、代替セクタを用意してデータを書き込む事で、書込みの失敗を回避する。

【0009】図8は、各トラックのセクタ数が5である時、トラック番号20からトラック番号21にかけた、セクタ101、102、103、106、107、108の6つのセクタに跨った汚れが付着している様子を示している。

【0010】このような領域にデータを記録する様子を示すのが図22である。図22では10セクタの大きさを持つデータ・ファイル10をセクタ100からセクタ109に連続して記録する例を示しており、データ記録領域5の箱内の数字はセクタ番号を表し、斜線のある箱は図8で示した汚れ付着のセクタである。

【0011】この汚れ付着箇所へのデータ記録時には書込みエラーが検出されることから、先に述べたような交替処理が行われる。図9における記録例では、斜線のセクタにはデータは記録できないため、それぞれのセクタのデータは、データ記録領域5に用意されている交替予備領域である101交替先～108交替先の6セクタに記録される。

【0012】図21にこの時の欠陥管理情報7を示す。欠陥セクタアドレスとして書込みエラーが検出された6セクタのアドレスと、欠陥セクタの代替セクタとしてデータを記録した交替先セクタアドレスが記録される。

【0013】

5

【発明が解決しようとする課題】光ディスク媒体1を直接手で触れた場合、光ディスク媒体1に指紋による汚れが付着し、データ書き込みを行った場合には、書き込みエラーの発生する可能性が高くなる。

【0014】先に述べたように書き込みに失敗した場合は、目的のセクタとは異なる位置にある代替セクタへの書き込みが行われるが、マイクロメートル単位の幅で書き込みを行うディスクに対して、数ミリメートルにもなる指紋による汚れは非常に広範囲に渡るため、その代替セクタの数は膨大となり、ディスク全体領域に占める割合が大きく、ディスク使用効率の低下が著しい。さらに代替セクタを管理するための欠陥管理情報が大きくなるため、セクタアドレスリストの検索に時間がかかり、記録再生処理速度の低下を招く。

【0015】また、代替セクタは予備領域としてデータ記録領域の端に配置されているのが一般的で、必ずシークを伴うためにアクセス時間がかかり、記録再生速度の低下を招く。

【0016】さらに、リアルタイム性のあるAVデータ(Audio Visual データ; 時間的に連続した映像や音声のデータ) 記録時には、欠陥セクタの交替処理が記録中に行われるため、大幅な速度低下が発生し、映像が途切れる可能性もある。

【0017】このように、従来の方法では、光ディスク媒体に付着した汚れの検出を記録時に行うため、記録再生処理速度の低下を招き、リアルタイム性のあるデータ記録時に、あらかじめ記録処理時間の予測ができないという問題点がある。

【0018】本発明は上記問題点を鑑み、ディスク汚れが付着した場合を考慮して、記録前に汚れ検査を行い、汚れの付着していない領域に記録領域を割り当てようとするので、信頼性の高いディスク記録方法およびディスク記録装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため、本発明の第1の発明のディスク記録方法は、同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、前記トラックが複数のセクタに分割されて、前記セクタ単位でデータの記録再生が可能なディスク媒体に対して、前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録方法であって、(1) データを記録再生するヘッドにおける信号の振幅値が、基準値より小さい状態で一定時間続いた時に汚れがあると判断する汚れ検査を行うステップと、

(2) 汚れ検出領域を報告するステップとを包含することを特徴としている。

【0020】この課題を解決するため、本発明の第2の発明のディスク記録方法は、第1の発明の特徴に加えて、汚れ検査で汚れがあると判断する基準値は、ディスク媒体の全領域に渡って測定した信号の最大値から算出した値を用いることを特徴としている。

6

【0021】この課題を解決するため、本発明の第3の発明のディスク記録方法は、第1の発明の特徴に加えて、汚れ検査で汚れがあると判断する基準値は、ディスク媒体の全領域に渡って測定した信号の平均値から算出した値を用いることを特徴としている。

【0022】この課題を解決するため、本発明の第4の発明のディスク記録方法は、第1の発明の特徴に加えて、汚れ検査で汚れがあると判断する基準値は、ディスク媒体にあらかじめ記録された値を用いることを特徴としている。

【0023】この課題を解決するため、本発明の第5の発明のディスク記録方法は、同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、前記トラックが複数のセクタに分割されて、前記セクタ単位でデータの記録再生が可能なディスク媒体に対して、前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録方法であって、(1) データ記録を行う記録領域を指定するステップと、(2) 請求項1記載の方法により汚れ検査を行うステップと、(3) 報告された汚れ検出領域時に基づき、ステップ(1)で指定した記録領域を、汚れが検出されなかった領域に変更するステップとを包含することを特徴としている。

【0024】この課題を解決するため、本発明の第6の発明のディスク記録方法は、同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、前記トラックが複数のセクタに分割されて、前記セクタ単位でデータの記録再生が可能なディスク媒体に対して、前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録方法であって、(1) 前記ディスク媒体の領域に対して、データを記録再生するヘッドにおける信号の振幅値が、基準値より小さい状態で一定時間続いた時に汚れがあると判断する汚れ検査を行うステップと、(2) 汚れ検査において汚れが検出されなかった領域に対してデータの記録を行うステップとを包含することを特徴としている。

【0025】この課題を解決するため、本発明の第7の発明のディスク記録方法は、同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、前記トラックが複数のセクタに分割されて、前記セクタ単位でデータの記録再生が可能な、少なくとも1つ以上のゾーンに分割されたディスク媒体に対して、前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録方法であって、エラー訂正が可能な円周方向の最大バースト長を半径方向に配置した時の長さの $1/k$ (k は1以上の整数)と、前記トラックの幅からトラック間隔 n を算出し、基準値より小さい状態で一定時間続いた時に汚れがあると判断する汚れ検査を、前記ディスク媒体の各ゾーンにおいて n トラックごとに行うことを特徴としている。

【0026】この課題を解決するため、本発明の第8の発明の情報記録媒体は、同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、前記トラックが複数のセクタに分割されて、前記セクタ単位でデータの記録再生が可能

7

なディスク媒体であって、汚れが検出された領域を示す情報を格納することを特徴としている。

【0027】この課題を解決するため、本発明の第9の発明の情報記録媒体は、同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、前記トラックが複数のセクタに分割されて、前記セクタ単位でデータの記録再生が可能なディスク媒体であって、汚れ検査を実施したか否かを示す情報を格納することを特徴としている。

【0028】この課題を解決するため、本発明の第10の発明のディスク記録方法は、第1～7の発明の特徴に加えて、汚れ検査により検出された汚れ検出領域を、ディスク媒体に記録することを特徴としている。

【0029】この課題を解決するため、本発明の第11の発明のディスク記録方法は、第1～7の発明の特徴に加えて、汚れ検査を実施した領域を、ディスク媒体に記録することを特徴としている。

【0030】この課題を解決するため、本発明の第12の発明のディスク記録方法は、第1～7の発明の特徴に加えて、カートリッジに出し入れ可能な形態で格納されたディスク媒体に対して、データを記録するディスク記録方法であって、ディスク媒体がカートリッジから取り出された事示す情報に基づいて汚れ検査を実施することを特徴としている。

【0031】この課題を解決するため、本発明の第13の発明のディスク記録装置は、同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、前記トラックが複数のセクタに分割されて、前記セクタ単位でデータの記録再生が可能なディスク媒体に対して、前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録装置であって、信号を記録再生するヘッドにおける信号の振幅値が、基準値より小さい状態で一定時間続いた時に、前記ディスク媒体に汚れがあると判断する汚れ検出手段を備え、第1～7の発明のディスク記録方法によって記録を行うことを特徴としている。

【0032】この課題を解決するため、本発明の第14の発明のディスク記録装置は、同心円状あるいはスパイラル状のトラックが形成され、前記トラックが多数のセクタに分割されて、前記セクタ単位でデータの記録再生が可能で、カートリッジに出し入れ可能な形態で格納されたディスク媒体に対して、前記セクタ単位でデータを記録するディスク記録装置であって、前記ディスク媒体が前記カートリッジから取り出されたか否かを判断する手段を備え、第12の発明のディスク記録方法によって記録を行うことを特徴としている。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図1～図4は本発明の実施の形態における、光ディスク媒体説明図である。図1は光ディスク媒体の構造図で、円盤状の光ディスク媒体1には、同心円状またはスパイラル状にトラックが形成さ

8

れており、各トラックには細かく分けられた多数のセクタが形成されている。これら全てのセクタの先頭には物理セクタアドレスといわれる絶対番地が付加されている。

【0034】光ディスク媒体1には、制御情報領域4とデータ記録領域5が配置され、データの記録再生はデータ記録領域5に対して行われる。制御情報領域4は光ディスク媒体1の最内周側と最外周側に配置されており、ディスクをアクセスするのに必要なパラメータなどが記録されているディスク制御情報や、データ記録領域から検出された欠陥セクタを管理するための欠陥管理情報などが記録されている。

【0035】図2はセクタ管理方式の一例を示すもので、各トラックは5セクタから構成され、トラックには番号が0からTまでの番号がつけられている。このトラック番号によってディスク媒体1上の位置を把握し各セクタへのアクセスを行う。例えばセクタ010へのアクセスの時はトラック2を走査することでアクセスを行う。なお、各トラックのセクタ数はトラックによって異なってもよく、その場合もアクセス方法は変わらない。

【0036】図3はゾーンによるディスク媒体1の管理方式を示すものである。これは図1で示した光ディスク媒体1において、ディスクをいくつかの領域に分割して管理する方式であり、図2で述べた管理方式の上位概念として、複数トラックをまとめた領域を1つのゾーンとし、ゾーン0～ゾーンNのゾーン番号で光ディスク媒体の領域を管理する。

【0037】図4はゾーン番号とトラック番号の関係図で、1000トラックを1ゾーンとして管理する一例である。トラック0からトラック999までの1000トラックをゾーン0とし、以下1000トラックずつを1ゾーンとして管理し、最終トラックTを含むゾーンが最終ゾーンNとなる。なお、各ゾーンのトラック数はゾーンによって異なってもよく、その場合も管理方法は変わらない。

【0038】（実施の形態1）図5は、ディスク記録再生装置と上位装置から構成された情報処理システムの一例を示す図である。図5の情報処理システムは、上位装置200とディスク記録再生装置100、書き換え可能な光ディスク1から構成されている。

【0039】上位装置200は、CPU201、メモリ204、バスインターフェース203、プロセッサバス202、I/Oバス205、ハードディスク装置206、表示処理部207、入力部208から構成され、I/Oバス205を介してディスク記録再生装置100に接続されている。

【0040】プロセッサバス202は、CPU201がメモリ204をアクセスするための高速バスであり、バスインターフェース203によって、I/Oバス205に接続されている。

【0041】I/Oバス205は、SCSI (Small Computer System Interface) やATA (AT Attachment) やUSB (Universal Serial Bus) やIEEE1394などを含む汎用的なバスであり、図5では便宜上PCIバスやISAバスといったパソコン拡張バスと同一のバスとして記載している。

【0042】表示処理部207は、I/Oバス205から送られた表示情報を、RGB等の信号に変換してディスプレイに送る。入力部208は、キーボードやマウス等の入力デバイスからの入力を、I/Oバス205を介してCPU201へ知らせる。ハードディスク装置206は、I/Oバス205を介して主記憶204とのデータの入出力を行う補助記憶装置である。

【0043】以上、上位装置200は一般的なパーソナルコンピュータの構成要素であり、ハードディスク装置206に格納されたMS-DOS (登録商標) やWindows (登録商標) といったオペレーティングシステムやプログラムファイルが、メモリ204にロードされ、入力部208からのユーザの指示によって、CPU201が演算処理を行い、処理結果を表示処理部207を介してユーザに知らせる。

【0044】ディスク記録再生装置100は、光ディスク媒体1、モータ101、ヘッド102、アナログ信号処理手段103、サーボ制御手段104、変復調手段105、誤り検出訂正手段106、汚れ検出手段107、バス108、メモリ109、ドライブ制御手段110、外部インターフェース111により構成されている。

【0045】モータ101は光ディスク媒体1を回転・停止させるもので、アクセス時に動作する。ヘッド102は光ディスク媒体1への記録再生を行うもので、レーザ装置とレンズから構成される。アナログ信号処理手段103は、ヘッド102に対してアナログ信号を入出力を行う。サーボ制御手段104は、光ディスク媒体1に形成された溝から得られる信号を基準として、目標セクタへアクセスを行うようにヘッド102およびモータ101を制御する。

【0046】汚れ検出手段107は、ヘッド102からアナログ信号処理手段103に信号が入力された際に、光ディスク媒体1記録面に対するレーザ光線の反射率が、記録可能な反射率の平均値以下の状態で一定時間続いた場合には、汚れによるエラーと判断し、ドライブ制御手段110に汚れ検出を通知する。汚れ検出手段107がエラーと判断する基準値、すなわち記録可能な反射率の平均値と時間は、制御情報領域6のディスク制御情報にあらかじめ記録されている。

【0047】変復調手段105は、アナログ信号処理手段103からのアナログデータをビット列に復調し、またビット列を変調してアナログ信号処理手段103へ送るなど、アナログ信号処理手段103に対するデータの入出力を行う。

【0048】誤り検出訂正手段106は、ヘッド102から読み出した後、アナログ信号処理手段103、変復調手段105を経て送られてきたデータ列に対して、誤り検出を行い、誤りがあった場合には訂正処理を行う。一般的にはCRCやECCといった符号処理が行われており、それに基づいたデータ列が光ディスク媒体1に記録される。

【0049】メモリ109は、データ記録再生時の中間バッファとして使用される領域や、誤り検出訂正手段106が演算処理を行う際の領域など、ディスク記録再生装置100におけるデータ処理全般において使用される。

【0050】ドライブ制御手段110は、汚れ検出手段107、サーボ制御手段104、変復調手段105、誤り検出訂正手段106、メモリ109と、バス108を介して接続され、各制御手段に指示を行うことで、ディスク記録再生装置100全体の制御を行う。通常、ドライブ制御手段110はプロセッサであり、その動作ソフトウェアは、メモリ109に格納されている。

【0051】外部インターフェース111は、バス108に接続され、ディスク記録再生装置100に対する外部からのコマンド受付、ステータス出力、データ入出力を行う。

【0052】図8は、記録時の光ディスク媒体1のトラックの状態を示す図である。図8では、トラック番号20からトラック番号21にかけた、セクタ101、102、103、106、107、108の6つのセクタに跨った汚れが付着している様子を示している。

【0053】以上のように構成された情報処理システムについて、図8に示すトラックを含む領域への記録動作について、図12にフローチャートで示す。図12は上位装置200が入力部208によって記録動作を指示されてから、ディスク記録再生装置100によるディスク媒体1への記録動作が完了するまでの動作を示す図である。動作(2001)の記録領域の初期設定動作、動作(2002)～動作(2006)までの記録領域検査動作と、動作(2007)～動作(2008)までのデータ記録動作との3つのステップがある。以下、図12に基づいて時間順に説明する。

【0054】(1) 記録領域初期設定動作

データを記録する際には、あらかじめそのデータの大きさから、データ記録領域5のどの領域に記録を行うかを決定する。これは上位装置200のメモリ204で管理されているファイルシステムに基づいて、データ記録領域5の未記録セクタに対してファイルを割り付ける動作(2001)である。

【0055】図9(a)は、データ・ファイル10をデータ記録領域5に割り付けた様子を示す図である。図9(a)におけるデータ・ファイル10は記録を行うデータを示し、10セクタの大きさを持つ。図9(a)では

データ・ファイル10をセクタ100からセクタ109に連続して割り付けた例を示しており、データ記録領域5の箱内の数字はセクタ番号を表し、斜線のある箱は図8で示した汚れ付着のセクタである。

【0056】(2) 記録領域検査動作

図9(a)で示すようなセクタ100～セクタ109への初期割付が完了した後、この記録予定領域に対して、記録領域汚れ検査を行う。記録領域汚れ検査は、記録前に行われる動作であり、ディスク記録再生装置100に対して、汚れ検査コマンドを発行する(2002)ことで実行される。

【0057】汚れ検査コマンドでは、検査領域としてトラック番号20～21を指定する。これは、図9(a)で示した初期割付領域セクタ100～セクタ109が含まれる領域である。

【0058】汚れ検査コマンド発行(2002)を受けるとディスク記録再生装置100は汚れ検査処理を実行する(1010)。図13に汚れ検査コマンドを受けたディスク記録再生装置100の汚れ検査処理動作を示す。汚れ検査処理は、光ディスク媒体1の指定された領域に対して、汚れ検出手段107により汚れを検査する動作である。

【0059】始めに外部インターフェース111を介して上位装置200からのコマンドを受け、ドライブ制御手段110がその内容を解釈し動作を開始する(1001)。

【0060】次にドライブ制御手段110は、アドレス初期設定として、指定された領域の先頭に位置するアドレスをセットし(1002)、サーボ制御手段104に対して指示を行い、モータ101およびヘッド102を制御してアクセスを行う。このアクセスは通常行われるセクタ単位の記録動作のようなデータ生成を行う必要はなく、レーザ光照射のみをトラック単位で行うだけなので、非常に短時間に完了する。

【0061】ヘッド102がアクセスを行った際に、汚れ検出手段107による汚れ検出を行う(1003)。ヘッド102がアナログ信号処理手段103に出力した信号、すなわちヘッド102の光ディスク媒体1に対するレーザ光の反射率が、一定時間基準値以下であった場合には汚れ有り判定し(1004)、ドライブ制御手段110に通知する。

【0062】図6に汚れ検出手段107による検出例を示す。図6ではアクセス中に基準値Rを下回った時間が基準時間Sよりも長い場合、この区間を汚れによるエラーと判定する。この記録可能な振幅基準値Tと基準時間Sは、制御情報領域4にディスク制御情報として記録されている。

【0063】汚れ有りの通知を受けたドライブ制御手段110は、このトラックに対する書き込みを禁止するよう、記録禁止エントリにトラック番号を格納しておく

(1005)。

【0064】以降、アドレスを増加させながら(1007)、これを繰り返して、指定された領域の最終アドレスに到達した(1006)後、アクセスを終了し、記録禁止エントリの内容を外部インターフェース111を介して上位装置200へ返送する(1008)。

【0065】上位装置200はコマンド発行後に、ディスク記録再生装置100から記録禁止エントリを受け取り(2004)、汚れ検査を終了する。

【0066】図10は、図9(a)に対してディスク記録再生装置100の動作(2002)～(2004)を行った後の記録禁止エントリを示し、トラック20とトラック21がエントリされている。この記録禁止エントリは上位装置200のメモリ204に格納されている。記録禁止エントリ数が0であれば初期割付領域の変更は行わず(2005)、エントリ数が1以上であれば記録領域の再設定を行う(2006)。

【0067】図9(b)はデータファイル10を、記録禁止エントリされたトラック20、21以外の領域であるセクタ110～セクタ119に再設定した様子を示す図である。

【0068】(3) データ記録動作

記録領域が決定すると上位装置200は、ディスク記録再生装置100に対してデータ記録コマンドを発行し(2007)、ディスク記録再生装置100による記録処理が行われる(1011)。

【0069】ディスク記録再生装置100は、外部インターフェース111がデータ記録コマンドを受け、ドライブ制御手段110がコマンドを解析し、記録するデータの光ディスク媒体1上の記録位置を決定し、データ受信準備を行う。

【0070】次に外部インターフェース111が受信したデータは一旦メモリ109へ格納され、ここで、誤り検出訂正手段106によって誤り訂正符号が付加される。データが用意された後、ドライブ制御手段110は、先に決定した記録位置に基づき、サーボ制御手段104に対して指示を行い、モータ101およびヘッド102によって、光ディスク媒体1上へ記録する先頭セクタへのアクセスが行われる。誤り検出訂正手段106が先にメモリ109上に用意したデータを、変復調手段105に送り変調を行った後、アナログ信号処理手段103、ヘッド102によってデータを先頭セクタから記録する。

【0071】以降、同様にドライブ制御手段110によって指示されたセクタアドレスにデータを記録していく。記録が完了するとディスク記録再生装置100は上位装置200にステータスを返送し記録動作を終了する。

【0072】上位装置200は記録コマンド発行(2007)後に、ディスク記録再生装置100からステータ

13

スを受け取り(2008)、データ記録動作を終了する。

【0073】以上のように、記録領域に汚れが付着している場合を考慮して、あらかじめ初期設定した記録領域に対して汚れ検査を行い、記録領域から汚れの付着した領域を排除しデータ・ファイルを割り付けることで、データ記録動作時に欠陥セクタが検出される事はほとんど無い。

【0074】以上述べた記録方法によって図9(b)で示した領域への記録を行ったデータ・ファイル10を図5のように構成された構成された情報処理システムで再生する時の動作を説明する。

【0075】上位装置200はディスク記録再生装置100に対してデータ再生コマンドを発行することで、データ・ファイル10の再生を行う。この時、メモリ204で管理されているファイルシステムに基づいて、データ・ファイル10を記録した領域：セクタ110～セクタ119に対して再生コマンドを発行することになり、すなわちセクタ110から10セクタ長の再生コマンドがディスク記録再生装置100に対して発行される。

【0076】再生コマンドを受けたディスク記録再生装置100はディスク媒体1からの読み出し処理を実行する。

【0077】外部インターフェース111が外部から再生要求コマンドを受けると、ドライブ制御手段110はそのコマンドを解析し、再生するデータのディスク媒体1上の物理的な格納位置を算出し、データ読み出し準備を行う。

【0078】次に、ドライブ制御手段110は、先に決定した格納位置に基づき、サーボ制御手段104に対して指示を行い、モータ101およびヘッド102によって、光ディスク媒体1上の読み出しを行うセクタへのアクセスが行われる。

【0079】アナログ信号処理手段103を介して読み出したデータは変復調手段105によって復調され、一旦メモリ109に格納され、誤り検出訂正手段106によって、誤りの検出・訂正が行われる。ドライブ制御手段110は、メモリ109上のデータを外部インターフェース111から出力させていく。以降、同様にして、コマンドによって指示されたデータを再生していく。

【0080】指示されたセクタに対するディスク媒体1からの読み出し処理が完了するとディスク記録再生装置100は上位装置200にステータスを返送し再生動作を終了する。上位装置200は再生コマンド発行後に、ディスク記録再生装置100からステータスを受け取り、再生動作を完了する。

【0081】以上のように、データ・ファイル記録時に汚れの付着した領域を排除した割り付けを行うことで、データ再生動作時に交替先セクタへのアクセスが発生する事はほとんど無い。

14

【0082】なお、記録領域検査動作において、トラック番号20～21を指定したが、この時、割り当てるデータ・ファイル10の大きさから判断し、第2、第3の割付候補領域に対して汚れ検査を行うほうがより効果的である。例えば、トラック番号20～25に対して検査を行っておけば、一回の検査で汚れ付着領域を排除することが可能となる。

【0083】なお、記録禁止エントリとしてトラック番号を格納しているが、光ディスク媒体上の領域を特定できればよく、トラック番号のみ、トラック番号とセクタ番号の組み合わせ、あるいは一次元の物理セクタアドレスを格納記録しても構わない。

【0084】なお、記録禁止エントリは上位装置200のメモリ204に保持されているが、ディスク記録再生装置100のメモリ109で保持し、記録禁止エントリ問い合わせコマンドによって上位装置200に返送してもよく、その場合、上位装置200はデータ記録完了後に破棄しても構わない。

【0085】なお、汚れ検出手段107は、光ディスク媒体1記録面に対するレーザ光線の反射率により汚れによるエラーを判定するとしたが、反射率以外にもトラックがうねりを持つことで発生する信号(以下、ウォブル信号)を用いても良い。エラー判定の基準となる信号は、ディスク表面の付着する汚れに影響される信号を用いれば良く、反射率やウォブル信号に限定されることは無い。これは他の実施の形態でも同様である。

【0086】また、汚れ検出手段107がエラーと判断する基準値、すなわち記録可能な振幅値と時間は、制御情報領域5のディスク制御情報に記録されているとしたが、この基準値がディスク記録再生装置100に格納されていても構わない。

【0087】さらに、汚れ検出手段107がエラーと判断する基準値、すなわち記録可能な振幅値と時間は、ディスク媒体1上の数箇所を計測して求めた最大値や平均値から算出した基準値を用いても良い。

【0088】(実施の形態2)実施の形態2における情報処理システムは実施の形態1と同様の構成であり、その動作も実施の形態1と同様である。

【0089】図14はディスク媒体1がディスク記録再生装置100に装着されたことを通知された時の上位装置200の記録動作を示すフローチャートである。動作(2002)～動作(2004)のディスク検査動作と、動作(2020)～動作(2021)および動作(2006)のデータ記録動作との2つのステップがある。以下、図14に基づいて説明する。

【0090】(1)ディスク検査動作
ディスク媒体1が装着されると、上位装置200は未記録領域に対して記録領域汚れ検査を行う。記録領域汚れ検査は、記録前に行われる動作であり、ディスク記録再生装置100に対して、汚れ検査コマンドを発行する

15

(2002) ことで実行される。

【0091】汚れ検査コマンド発行(2002)では、検査領域として光ディスク媒体1の未記録領域に対してトラック間隔 n を指定した汚れ検査コマンド発行を行う。このトラック間隔 n はディスク媒体1種別に応じてあらかじめ設定しておき、 n が1000であれば、トラック番号0000、トラック番号1000、トラック番号2000、...を指定する。

【0092】例えば、トラック幅が1マイクロメートルで、 n が1000と設定されていれば、1ミリメートル間隔で汚れ検出を行うことになる。このような指定を行うのは、光ディスク媒体1を装着、取り出す際に指紋が付着することが考えられるためである。ミクロン単位の幅で配置されているトラックに対して、数ミリメートルにもなる指紋のような汚れは非常に広範囲に渡る。そのため、ある一定間隔のトラックごとに検査を行っても汚れのある範囲を特定することが可能となる。

【0093】この汚れ検査コマンドを受領したディスク記録再生装置100の動作(1010)は、実施の形態1において図13を用いて説明した動作と同様である。

【0094】上位装置200はコマンド発行後に、ディスク記録再生装置100から記録禁止エントリを受け取り(2004)、ディスク媒体1がディスク記録再生装置100から取り出されるまで保持しておく。これは、ディスク記録再生装置100に装着された状態では、ディスク媒体1上の指紋のような汚れが増加することは無く、記録禁止エントリはディスク媒体1が取り出されるまで変化することが無いためである。この時の記録禁止エントリの一例は実施の形態1で説明した図10で示すものと同様である。

【0095】(2) データ記録動作
上位装置200は、入力部208からの記録指示を受けると(2020)、未記録領域の中で記録禁止エントリに登録されていない領域を選定し、記録領域設定を行う(2021)。

【0096】記録領域が決定すると上位装置200は、ディスク記録再生装置100に対してデータ記録コマンドを発行する(2007)。この時のディスク記録再生装置100の動作(1011)は実施の形態1のステップ3で説明した動作と同様である。

【0097】上位装置200は記録コマンド発行(2007)後に、ディスク記録再生装置100からステータスを受け取り(2008)、データ記録動作を終了する。

【0098】以上のように、記録領域に汚れが付着している場合を考慮して、ディスク媒体装着時に未記録領域に対して汚れ検査を行い、汚れが検出されたトラックを排除してデータ・ファイルを割り付けることで、データ記録動作時に欠陥セクタが検出される事はほとんど無い。

16

【0099】(実施の形態3) 実施の形態3における情報処理システムは実施の形態1と同様の構成であり、その動作も実施の形態1と同様である。

【0100】また、実施の形態3において、ディスク媒体1がディスク記録再生装置100に装着されたことを通知された時の上位装置200の記録動作は、実施の形態2で説明した図14と同様であり、汚れ検査コマンド発行(2002)における検査領域の指定が異なるのみである。

【0101】汚れ検査コマンド発行(2002)では、検査領域として光ディスク媒体1の未記録領域に対してゾーン番号を指定した汚れ検査コマンド発行を行う。

【0102】ゾーン番号指定で汚れ検査コマンドを受けたディスク記録再生装置100の動作は、実施の形態1で説明した図13と同様で、アクセスするアドレスの設定方法のみが異なる。

【0103】ゾーン番号で指定された時、ディスク記録再生装置100は各ゾーンで n トラック毎に検査するようにトラックジャンプしながらアクセスを行う。すなわち、アクセスはアドレスを増加させながら最終アドレスまで実行されるが、このアドレス増加はトラック数 n ごとにジャンプするように設定される。例えば、ジャンプトラック数 n が1000と設定されていれば、トラック番号10000をアクセスした後、次のアクセスはトラック番号11000となり、以降この間隔でのジャンプを繰り返し行いながら検査を行う。

【0104】トラックジャンプしながらアクセスする際のジャンプトラック数 n は、指紋汚れはほぼ円形と考えて、エラー訂正が可能な円周方向の最大バースト長を、半径方向に配置したと仮定した時の $1/2$ の長さになるように、ディスク媒体1のトラック幅から算出する。最大バースト長の $1/2$ としたのはこの範囲で確実に検査を行うための最小値で、 $1/k$ (k は1以上の整数)として決定しても良い。

【0105】これにより例えば、トラック幅が1マイクロメートルで、 n が1000と設定されていれば、1ミリメートル間隔でアクセスを行うことになる。このようなアクセスを行うのは、光ディスク媒体1を装着、取り出しの際に指紋が付着することが考えられるためである。マイクロメートル単位の幅で配置されているトラックに対して、数ミリメートルにもなる指紋のような汚れは非常に広範囲に渡る。そのため、ある一定間隔のトラックごとにアクセスを行っても汚れのある範囲を特定することが可能となる。

【0106】以上のように、記録領域に汚れが付着している場合を考慮して、ディスク媒体装着時に未記録領域に対して汚れ検査を行い、汚れが検出されたゾーンを排除してデータ・ファイルを割り付けることで、データ記録動作時に欠陥セクタが検出されることが無い。

【0107】なお、ディスク汚れ検査動作時に n トラッ

17

クごとにジャンプしながらアクセスを行うが、各ゾーン中の何点かを検査するようにトラックジャンプしながらアクセスを行っても構わない。

【0108】また、ディスク汚れ検査動作時のジャンプトラック数 n は、あらかじめ制御情報領域4のディスク制御情報に記録されている値でも良い。

【0109】（実施の形態4）実施の形態4における情報処理システムは、実施の形態2および実施の形態3と同様の構成で図5に示す通りであり、その動作も実施の形態2および実施の形態3と同様である。実施の形態2および実施の形態3と異なる点は、汚れ検査コマンド発行時に受領する記録禁止エントリに加えて、汚れ検査コマンド発行を行ったかどうかを示す検査情報をメモリ204に保持する点である。

【0110】この検査情報は、ディスク媒体1上の全トラックおよび全ゾーンそれぞれに対して、汚れ検査を行ったかどうかを示す情報であり、図11(a)に実施の形態2に対して適用する例を、図11(b)に実施の形態3に対して適用する例を示す。

【0111】検査の有無を示す情報であるため1ビットの情報で識別可能であり、ビットマップ方式での管理も可能で、全トラックの情報を保持してもその大きさはわずかとなる。さらに実施の形態3において適用した際には、全ゾーンに対してそれぞれ1ビットの情報となるため、さらに小さな管理情報として保持することができ

る。
【0112】この検査情報を持つことで、汚れ検査領域をいくつかに分割し、汚れ検査コマンドを複数回に分割して発行することが可能となる。例えば、実施の形態2において、汚れ検査を行う必要がある未記録領域がディスク媒体上のほぼ全ての領域であった時には、汚れ検査に時間がかかるため、汚れ検査中に記録指示を受けた時などといったん検査を中断し、データ記録後に検査情報を参照して未検査領域に対して再び検査を行うことが可能となる。

【0113】以上のように、未記録領域に対して一回のコマンドで汚れ検査を行う必要が無く、分割して実行することが可能となるため、データ記録指示に対して即座に対応することが可能となる。

【0114】なお、ディスク媒体上の未記録領域に対して汚れ検査を行うとしたが、記録領域、未記録領域を考慮せずに全領域に対して汚れ検査を行っても良い。この場合でも検査情報によってどの領域に対して検査が行われているかが判断できるので、一度に行っても、数回に分けて行っても全領域の検査が可能となる。

【0115】なお、ディスク媒体がカートリッジから取り出された事示す情報を保持している場合には、カートリッジからの取り出しが行われた時だけディスク媒体の汚れ検査を実施し、取り出しが行われなかった時には汚れ検査を実施しないようにしても良い。これは、ディ

18

スク媒体がカートリッジに入ったままであれば、指紋のような汚れ付着はおこりにくいのである。

【0116】（実施の形態5）図7は、実施の形態5における情報処理システムの構成図である。図7の情報処理システム300は、光ディスク媒体1、モータ101、ヘッド102、アナログ信号処理手段103、サーボ制御手段104、変復調手段105、誤り検出訂正手段106、汚れ検出手段107、バス108、メモリ109、プロセッサ120、操作制御手段121、データ入出力制御手段122により構成されている。

【0117】このうち、光ディスク媒体1、モータ101、ヘッド102、アナログ信号処理手段103、サーボ制御手段104、変復調手段105、誤り検出訂正手段106、汚れ検出手段107、バス108、メモリ109については、実施の形態1で述べた構成と同様である。

【0118】操作制御手段121は、操作ボタン等による情報処理システム300に対する動作指示受付を行い、記録中や再生中など情報処理システム300の動作状態を表示パネルに出力する。

【0119】データ入出力制御手段122は、情報処理システム300に対する外部からデータ入出力を制御し、メモリ109上のデータ・バッファへの格納および取り出しを行う。

【0120】プロセッサ120は、サーボ制御手段104、変復調手段105、誤り検出訂正手段106、汚れ検出手段107、メモリ109、操作制御手段121と、データ入出力手段122、バス108を介して接続され、操作制御手段121により受け付けた動作指示を解釈し、各制御手段に指示を行うことで情報処理システム300全体の制御を行い、光ディスク媒体1へのデータ記録再生を行う。

【0121】図8は、記録時の光ディスク媒体1のトラックの状態を示す図である。図8では、トラック番号20からトラック番号21にかけた、セクタ101、102、103、106、107、108の6つのセクタに跨った汚れが付着している様子を示している。

【0122】以上のように構成された情報処理システムについて、図8に示すトラックを含む領域への記録動作について、図15にフローチャートで示す。図15は操作制御手段121によって記録動作を指示されてから、ディスクへの記録動作が完了するまでの動作を示す図である。動作(3001)の記録領域の初期設定動作、動作(3002)～動作(3009)までの記録領域検査動作と、動作(3010)のデータ記録動作との3つのステップがある。以下、図15に基づいて説明する。

【0123】(1)記録領域初期設定動作

データを記録する際には、あらかじめそのデータの大きさから、データ記録領域5のどの領域に記録を行うかを決定する。これはメモリ109で管理されている記録領

10

20

30

40

50

域管理に基づいて、データ記録領域5の未記録セクタに対してファイルを割り付ける動作(3001)である。

【0124】図9(a)は、データ・ファイルをデータ記録領域にデータを割り付けた様子を示す図である。図9におけるデータ・ファイル10は記録を行うデータを示し、10セクタの大きさを持つ。図9(a)ではデータ・ファイル10をセクタ100からセクタ109に連続して割り付けた例を示しており、データ記録領域5の箱内の数字はセクタ番号を表し、斜線のある箱は図8で示した汚れ付着のセクタである。

【0125】(2) 記録領域検査動作

図9(a)で示すようなセクタ100～セクタ109への初期割付が完了した後、この記録予定領域に対して、記録領域汚れ検査を行う。汚れ検査は、トラック番号20～21に対して行うが、これは、図9(a)で示した初期割付領域セクタ100～セクタ109が含まれる領域である。

【0126】まず、アドレス初期設定として、検査領域の先頭に位置するアドレスをセットし(3002)、サーボ制御手段104に対して指示を行い、モータ101およびヘッド102を制御してアクセスを行う。このアクセスは通常行われるセクタ単位の記録動作のようなデータ生成を行わず、レーザ光照射のみをトラック単位で行うだけなので、非常に短時間に完了する。

【0127】ヘッド102がアクセスを行った際に、汚れ検出手段107による汚れ検出を行う(3003)。ヘッド102がアナログ信号処理手段103に出力した信号、すなわちヘッド102の光ディスク媒体1に対するレーザ光の反射率が、一定時間基準値以下であった場合には汚れ有りと判定し(3004)、プロセッサ120に通知する。

【0128】図6に汚れ検出手段107による検出例を示す。図6ではアクセス中に基準値Rを下回った時間が基準時間Sよりも長いため、この区間を汚れによるエラーと判定する。

【0129】汚れ有りの通知を受けたプロセッサ120は、このトラックに対する書込みを禁止するよう、メモリ109上の記録禁止エントリにトラック番号を格納しておく(3005)。

【0130】以降、アドレスを増加させながら(3007)、これを繰り返して、検査領域の最終アドレスに到達した(3006)後、アクセスを終了する。

【0131】図10は、記録領域汚れ検査動作(3002)～(3006)を行った後の記録禁止エントリを示し、トラック20とトラック21がエントリされている。

【0132】プロセッサ120はこのエントリ数が0であれば初期割付領域の変更は行わず、エントリ数が1以上であれば記録領域の再設定を行う(3009)。

【0133】図9(b)はデータファイル10を、記録

禁止エントリされたトラック20、21以外の領域であるセクタ110～セクタ119に再設定した様子を示す図である。

【0134】(3) データ記録動作

記録領域が決定するとデータ入出力制御手段122が受領したデータの記録を行う(3010)。

【0135】受領したデータは一旦メモリ109へ格納され、ここで、誤り検出訂正手段106によって誤り訂正符号が付加される。データが用意された後、プロセッサ120は、先に決定した記録位置に基づき、サーボ制御手段104に対して指示を行い、モータ101およびヘッド102によって、光ディスク媒体1上へ記録する先頭セクタへのアクセスが行われる。誤り検出訂正手段106が先にメモリ109上に用意したデータを、変復調手段105に送り変調を行った後、アナログ信号処理手段103、ヘッド102によってデータを先頭セクタから記録する。

【0136】以降、同様にプロセッサ120によって指示されたセクタアドレスにデータを記録していく。記録が完了すると操作制御手段121により表示パネルに記録完了を表示し、記録動作を終了する。

【0137】以上のように、記録領域に汚れが付着している場合を考慮して、あらかじめ初期設定した記録領域に対して汚れ検査を行い、記録領域から汚れが付着した領域を排除しデータ・ファイルを割り付けることで、データ記録動作時に欠陥セクタが検出されることが無い。

【0138】以上述べた記録方法によって図9(b)で示した領域への記録を行ったデータ・ファイル10を図7のように構成された構成された情報処理システムで再生する時の動作を説明する。

【0139】データ・ファイル10の再生を行う際には、メモリ109で管理されているファイルシステムに基づいて、データ・ファイル10を記録した領域：セクタ110～セクタ119に対して再生を行うことになり、すなわちセクタ110から10セクタ長の再生処理が実行される。

【0140】プロセッサ120は、再生するデータのディスク媒体1上の物理的な格納位置を算出し、データ読み出し準備を行う。

【0141】次に、プロセッサ120は、先に決定した格納位置に基づき、サーボ制御手段104に対して指示を行い、モータ101およびヘッド102によって、光ディスク媒体1上の読み出しを行うセクタへのアクセスが行われる。

【0142】アナログ信号処理手段103を介して読み出したデータは変復調手段105によって復調され、一旦メモリ109に格納され、誤り検出訂正手段106によって、誤りの検出・訂正が行われる。ドライブ制御手段110は、メモリ109上のデータを外部インターフェース111から出力させていく。以降、同様にして、

21

要求されたセクタへのアクセスを行いデータを再生していく。

【0143】以上のように、データ・ファイル記録時に汚れの付着した領域を排除した割り付けを行うことで、データ再生動作時に交替先セクタへのアクセスが発生する事はほとんど無い。

【0144】さらに同様の動作を行う実施の形態1と比較して、コマンド処理がなく、単一プロセッサ、メモリで処理を行うため、記録要求に対する応答が更に高速化される。

【0145】なお、各制御手段はバス108によって接続されているが、信号とデータのやり取りが相互に可能であれば、どのような接続方法でも効果は変わらない。

【0146】また、図7ではメモリは1つとして記載しているが、目的別に分割されていたり、各制御手段の中に内蔵されていても構わない。

【0147】（実施の形態6）実施の形態6における情報処理システムは実施の形態5と同様の構成であり、その動作も実施の形態5と同様である。

【0148】図16はディスク媒体1が装着された時の記録動作を示すフローチャートである。動作（3002）～動作（3006）のディスク検査動作と、動作（3020）～動作（3021）および動作（3010）のデータ記録動作との2つのステップがある。

【0149】図16に示す動作は、実施の形態2で説明した動作（2002）～動作（2004）のディスク検査動作と、動作（2020）～動作（2021）および動作（2006）までのデータ記録動作との2つのステップと同様であり、図14における上位装置200とディスク記録再生装置100とのインターフェース動作（2002）、（2004）、（2007）、（2008）が無く、記録領域設定や検査トラック決定、記録禁止エントリ数判定がプロセッサ120により実行される点のみが異なる。

【0150】実施の形態2と同様に、記録領域に汚れが付着している場合を考慮して、ディスク媒体装着時に未記録領域に対して汚れ検査を行い、汚れが検出されたトラックを排除してデータ・ファイルを割り付けることで、データ記録動作時に欠陥セクタが検出される事はほとんど無い。

【0151】さらに同様の動作を行う実施の形態2と比較して、コマンド処理がなく、単一プロセッサ、メモリで処理を行うため、記録要求に対する応答が更に高速化される。

【0152】（実施の形態7）実施の形態6における情報処理システムは実施の形態5と同様の構成であり、その動作も実施の形態5と同様である。

【0153】図16はディスク媒体1が装着された時の記録動作を示すフローチャートである。動作（3002）～動作（3006）のディスク検査動作と、動作

22

（3020）～動作（3021）および動作（3010）のデータ記録動作との2つのステップがある。

【0154】図16に示す動作は、実施の形態3で説明した動作（2002）～動作（2004）のディスク検査動作と、動作（2020）～動作（2021）および動作（2006）までのデータ記録動作との2つのステップと同様であり、図14における上位装置200とディスク記録再生装置100とのインターフェース動作（2002）、（2004）、（2007）、（2008）が無く、記録領域設定や検査トラック決定、記録禁止エントリ数判定がプロセッサ120により実行される点のみが異なる。

【0155】実施の形態3と同様に、記録領域に汚れが付着している場合を考慮して、ディスク媒体装着時に未記録領域に対して汚れ検査を行い、汚れが検出されたゾーンを排除してデータ・ファイルを割り付けることで、データ記録動作時に欠陥セクタが検出される事はほとんど無い。

【0156】さらに同様の動作を行う実施の形態3と比較して、コマンド処理がなく、単一プロセッサ、メモリで処理を行うため、記録要求に対する応答が更に高速化される。

【0157】（実施の形態8）実施の形態8における情報処理システムは、実施の形態6および実施の形態7と同様の構成で図7に示す通りであり、その動作も実施の形態6および実施の形態7と同様である。実施の形態6および実施の形態7と異なる点は、汚れ検査時に作成する記録禁止エントリに加えて、汚れ検査を行ったかどうかを示す検査情報をメモリ109に保持する点である。

【0158】この検査情報は、ディスク媒体1上の全トラックまたは全ゾーンそれぞれに対して、汚れ検査を行ったかどうかを示す情報であり、図11(a)に実施の形態6に対して適用する例を、図11(b)に実施の形態7に対して適用する例を示す。

【0159】検査の有無を示す情報であるため1ビットの情報で識別可能であり、ビットマップ方式での管理も可能で、全トラックの情報を保持してもその大きさはわずかとなる。さらに実施の形態7において適用した際には、全ゾーンに対してそれぞれ1ビットの情報となるため、さらに小さな管理情報として保持することができ

る。

【0160】この検査情報を持つことで、汚れ検査領域をいくつかに分割し、汚れ検査コマンドを複数回に分割して発行することが可能となる。例えば、実施の形態6において、汚れ検査を行う必要がある未記録領域がディスク媒体上のほぼ全ての領域であった時には、汚れ検査に時間がかかるため、汚れ検査中に記録指示を受けた時などといったん検査を中断し、データ記録後に検査情報を参照して未検査領域に対して再び検査を行うことが可能となる。

23

【0161】以上述べたように、未記録領域に対して一回のコマンドで汚れ検査を行う必要が無く、分割して実行することが可能となるため、データ記録指示に対して即座に対応することが可能となる。

【0162】さらに同様の動作を行う実施の形態4と比較して、コマンド処理がなく、単一プロセッサ、メモリで処理を行うため、記録要求に対する応答が更に高速化される。

【0163】（実施の形態9）図17は実施の形態9における光ディスク媒体1の領域構成図である。図17は光ディスク媒体の構成を示し、制御情報領域4とデータ記録領域5から構成され、データの記録再生はデータ記録領域5に対して行われる。制御情報領域4は光ディスク媒体1の最内周側と最外周側に配置されており、ディスクをアクセスするのに必要なパラメータなどが記録されているディスク制御情報6、データ記録領域から検出された欠陥セクタを管理するための欠陥管理情報7、記録禁止か否かを識別する情報が記録されている記録制御情報8から構成される。

【0164】記録制御情報8に記録される情報は、実施の形態1～3および実施の形態5～7で述べた記録禁止エントリまたは、実施の形態4および実施の形態8で検査情報と記録禁止情報である。

【0165】図18は記録制御情報8の一例で、制御情報領域4の中で記録制御情報であることを示す記録制御情報識別子と、記録禁止としてエントリされている数を示す記録禁止エントリ数と、トラック番号やゾーン番号といった記録禁止領域として設定された領域を示す記録禁止エントリから構成され、実施の形態1～3および実施の形態5～7で述べた記録禁止エントリが記録される。

【0166】図19は記録制御情報8の一例で、制御情報領域4の中で記録制御情報であることを示す記録制御情報識別子と、0からNまでの各ゾーン番号に対して汚れ検査を実施したか否かを示すゾーン検査情報と、検査の結果を示す記録禁止情報から構成され、実施の形態4および実施の形態8で検査情報と記録禁止情報が記録される。

【0167】以上のようにディスク媒体上に汚れ検査による記録禁止情報を記録しておくことで、ディスク媒体1を取り出して、汚れをふき取った後再び装着された時などには、汚れふき取り前の検査結果との比較が可能となるため、汚れが落ちて記録可能となったことを識別することが可能となる。

【0168】なお、汚れ検査後にディスク媒体がカートリッジから取り出されたかどうかを示す情報を記録制御情報8に記録しておいても良い。この情報によりカートリッジからの取り出しが行われた時には、記録制御情報8の検査情報や記録禁止情報を無効とし、再度ディスク媒体の汚れ検査を行うことが可能となる。これは、デ

24

スク媒体をカートリッジから取り出したことで、指紋のような汚れ付着が発生するためである。

【0169】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、光ディスク媒体上の記録領域に汚れが付着している場合でも、あらかじめ記録前に汚れ検査を行い、データ・ファイル割付領域から排除することで、データ記録時に欠陥セクタ処理を行うことが無く、データ記録時間を短縮する事が可能となる。

【0170】特に、リアルタイム性のあるAVデータを記録する際には、記録前に汚れ検査を実施し、記録領域の再設定を行う事で、記録時には欠陥処理を行う時間が著しく削減されるため、記録時間の予想精度が高まり、確実なビットレートで記録することが可能となる。

【0171】また、再生時にも交替先セクタへのアクセスがほとんど発生しないため、再生時間の予測精度が高まり、確実なビットレートで再生することが可能となる。

【0172】また、汚れが検出された時には、記録禁止エントリを作成するだけであり、データ記録時には汚れ検出領域を避けて記録を行うことが可能となるため、記録時に欠陥セクタが検出されることがなく、交替先セクタ領域が大幅に削減できる。さらに欠陥管理情報リストへの登録が減少するため、欠陥管理情報のリスト検索時間も大幅に短縮できる。

【0173】さらに、時間が経過した後、汚れをふき取った後には、汚れ検査を再度行うだけでよく、欠陥リストの再構築といった演算時間が大幅に削減できる。

【0174】従って、ディスクの使用効率が向上し、ディスクへの記録再生速度の速い情報処理システムを実現することが可能となる。

【0175】また、汚れ検査の際に、全トラックを検査するのではなく、トラック数nごとにジャンプしながら検査を行うので、検査の時間を大幅に短縮することができる。この効果は光ディスク媒体の容量が大きくなればなるほどその効果は著しい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における光ディスク媒体説明図

【図2】本発明の実施の形態における光ディスク媒体のセクタ管理説明図

【図3】本発明の実施の形態における光ディスク媒体のゾーン管理説明図

【図4】本発明の実施の形態におけるゾーン番号とトラック番号の関係図

【図5】本発明の実施の形態1～4における情報処理システム構成図

【図6】本発明の実施の形態における汚れ検出手段の検出判定説明図

【図7】本発明の実施の形態5～8における情報処理シ

ステム構成図

【図 8】本発明の実施の形態 1、5 における光ディスク媒体への汚れ付着説明図

【図 9】本発明の実施の形態 1、5 におけるデータ記録領域設定説明図

【図 10】本発明の実施の形態 1、5 における記録禁止エントリ説明図

【図 11】本発明の実施の形態 4、8 における検査情報説明図

【図 12】本発明の実施の形態 1 における記録動作説明図

【図 13】本発明の実施の形態 1～4 における汚れ検査動作説明図

【図 14】本発明の実施の形態 2 における記録動作説明図

【図 15】本発明の実施の形態 5 における記録動作説明図

【図 16】本発明の実施の形態 6～8 における記録動作説明図

【図 17】本発明の実施の形態 9 における光ディスク媒体の領域構成図

【図 18】本発明の実施の形態 9 における記録禁止エントリから構成された記録制御情報構成図

【図 19】本発明の実施の形態 9 における検査情報と記録禁止情報から構成された記録制御情報構成図

【図 20】一般的な光ディスク媒体の領域構成図

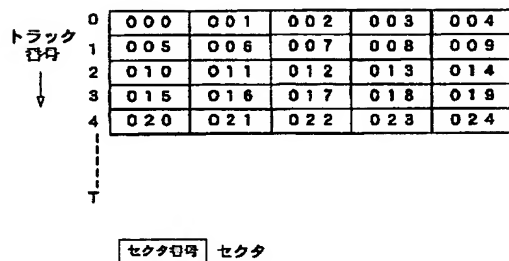
【図 21】一般的な欠陥管理情報構成図

【図 22】従来の方法によるデータ記録領域設定説明図

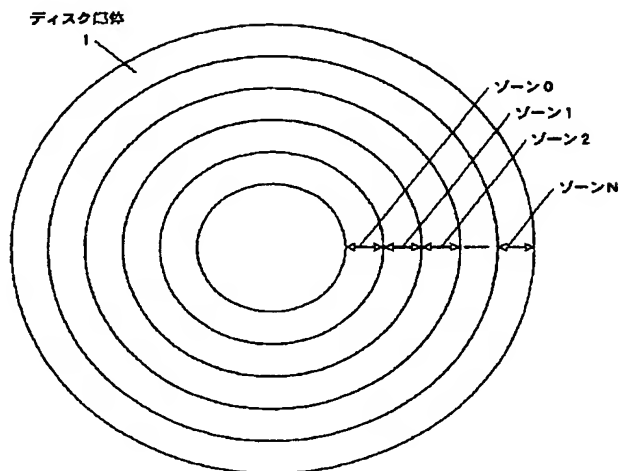
【符号の説明】

- 1 光ディスク媒体
- 2 トラック
- 3 セクタ

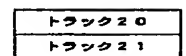
【図 2】



【図 3】



【図 10】



* 4 制御情報領域

5 データ記録領域

6 ディスク制御情報

7 欠陥管理情報

8 記録制御情報

10 データ・ファイル

100 ディスク記録再生装置

101 モータ

102 ヘッド

103 アナログ信号処理手段

104 サーボ制御手段

105 変復調手段

106 誤り検出訂正手段

107 汚れ検出手段

108 バス

109 メモリ

110 ドライブ制御手段

111 外部インターフェース

120 プロセッサ

20 121 操作制御手段

122 データ入出力制御手段

200 上位装置

201 CPU

202 プロセッサバス

203 バスインターフェース

204 メモリ

205 I/Oバス

206 ハードディスク装置

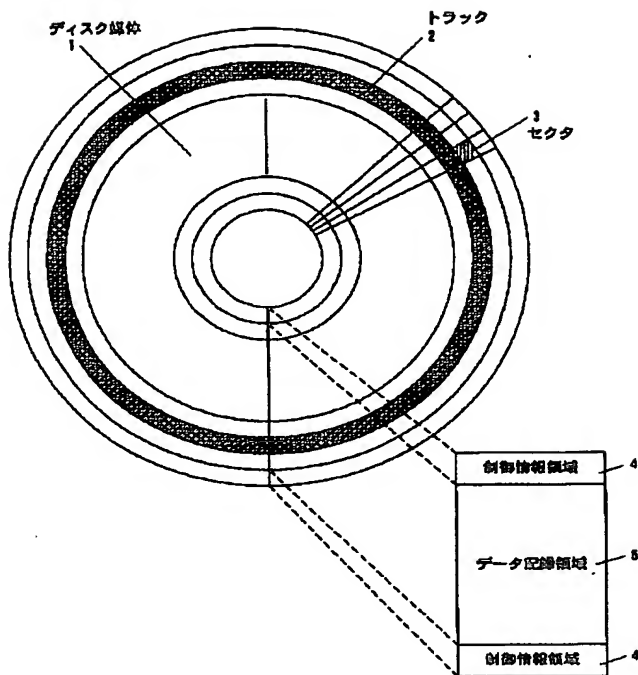
207 表示処理部

30 208 入力部

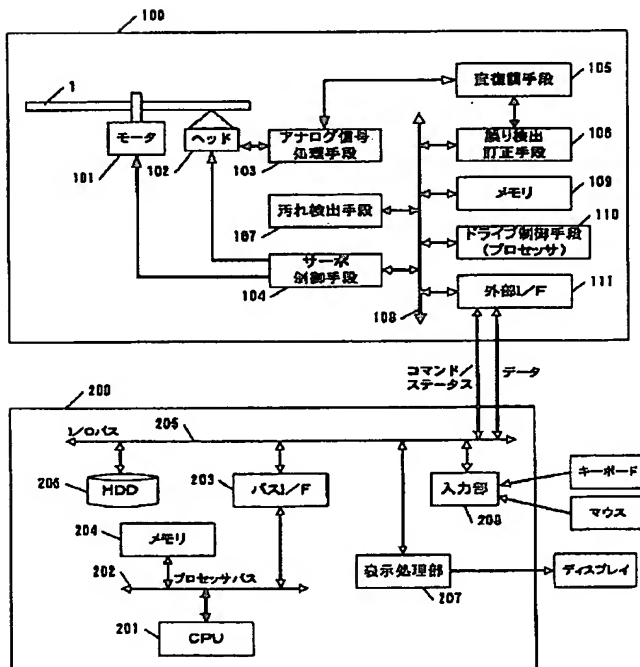
300 情報処理システム

*

【図1】



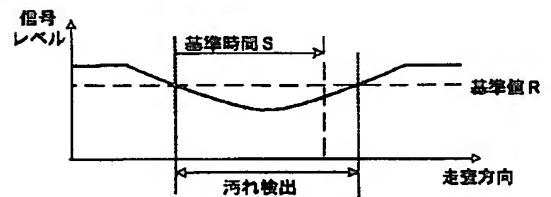
【図5】



【図4】

ゾーン番号	0	トラック 0
	1	トラック 999
		トラック 1000
		トラック 1999
		トラック T-999
	N	トラック T

【図6】



【図8】

トラック番号	20	100	101	103	104
	21	105	106	107	108
	22	110	111	112	113
	23	115	116	117	118
	24	120	121	122	123

セクタ番号 セクタ

汚れ

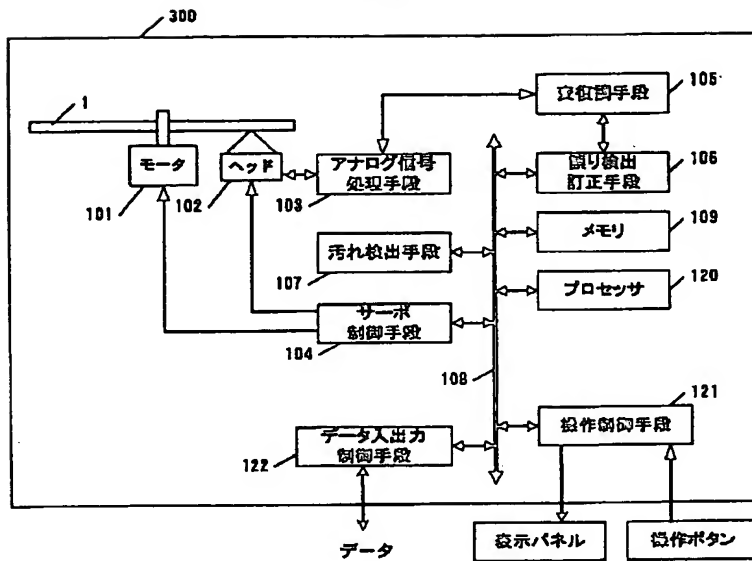
【図11】

(a)	(b)
トラック0検査情報	ゾーン0検査情報
トラック1検査情報	ゾーン1検査情報
トラック2検査情報	ゾーン2検査情報
⋮	⋮
トラックT検査情報	ゾーンN検査情報

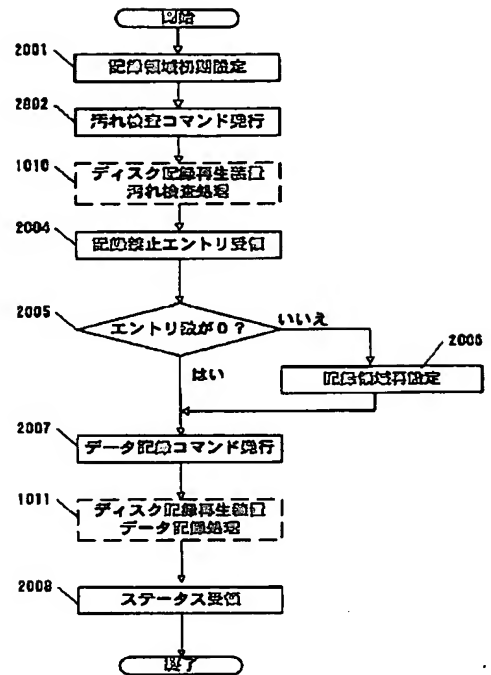
【図18】

記録制御情報識別子
記録禁止エントリ数
記録禁止エントリ1
記録禁止エントリ2
⋮
記録禁止エントリn

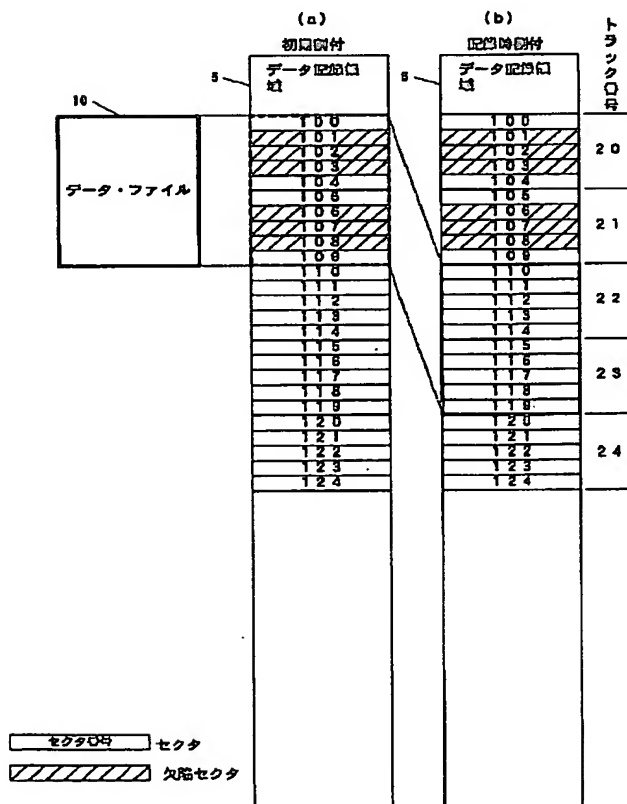
【図7】



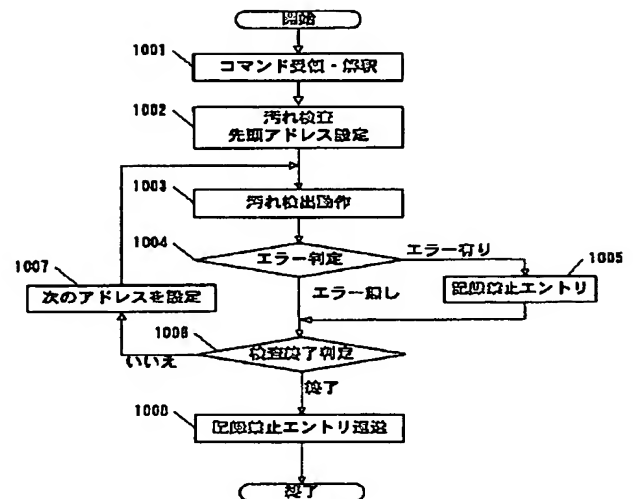
【図12】



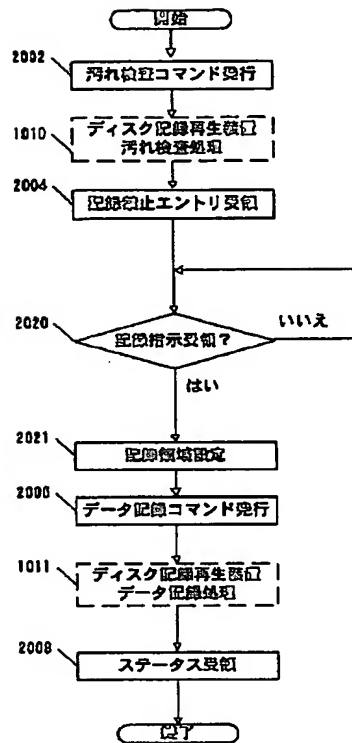
【図9】



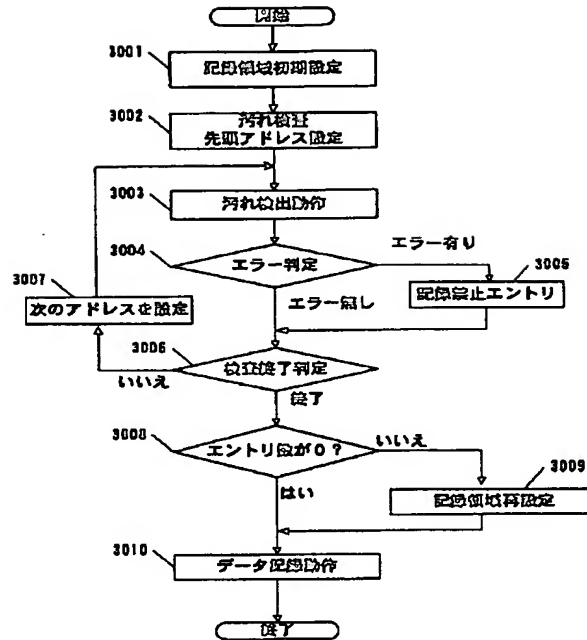
【図13】



【図14】



【図15】



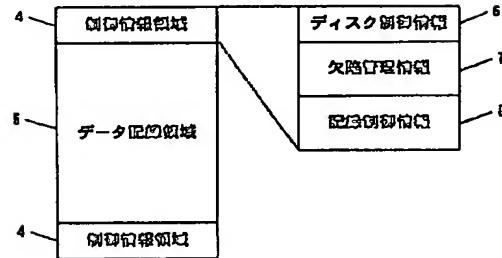
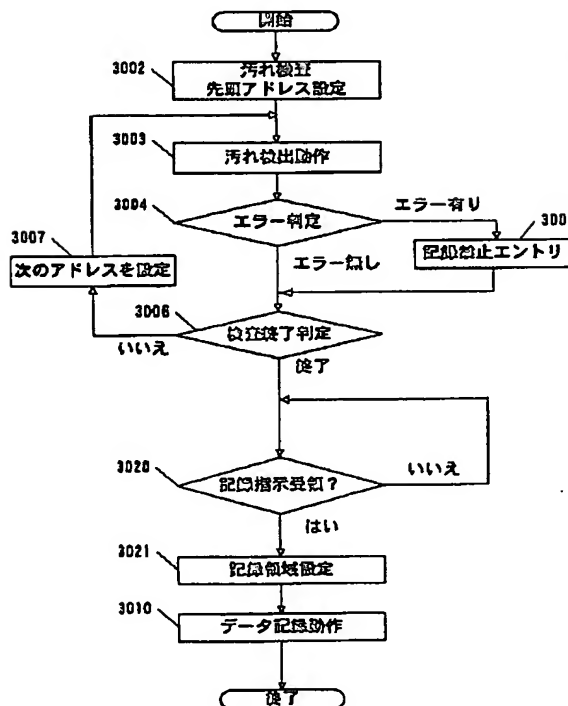
【図21】

欠陥位置情報

欠陥セクタアドレス	実質先アドレス
セクタ101	101実質先
セクタ102	102実質先
セクタ103	103実質先
セクタ106	106実質先
セクタ107	107実質先
セクタ108	108実質先

【図17】

【図16】

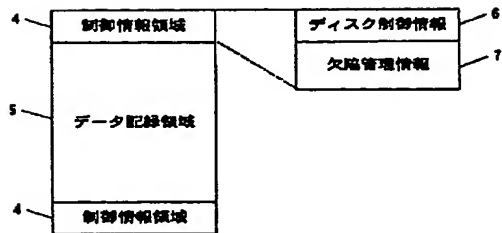


【図19】

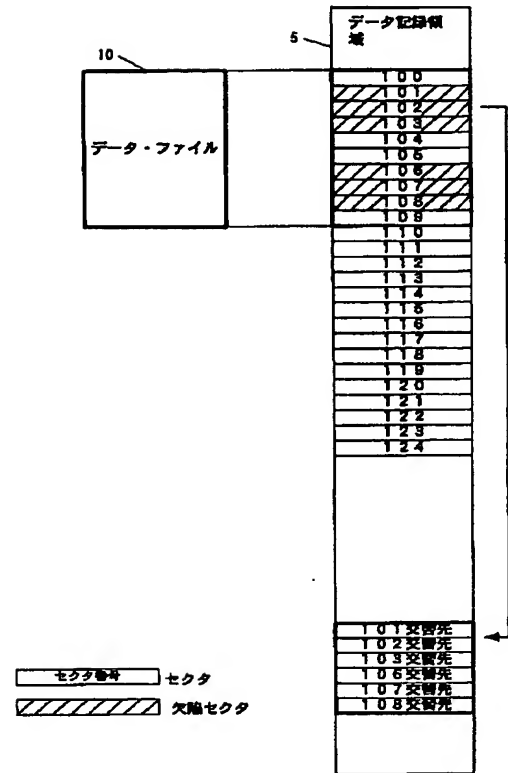
記録位置情報配列

ゾーン0検査情報	ゾーン0記録禁止情報
ゾーン1検査情報	ゾーン1記録禁止情報
:	:
ゾーンN検査情報	ゾーンN記録禁止情報

【図20】



【図22】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
G 1 1 B 20/18

識別記号
5 7 2
5 7 6

F I
G 1 1 B 20/18

テーマコード* (参考)

5 7 2 C
5 7 2 F
5 7 6 C

(72) 発明者 伊藤 基志
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 高内 健次
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム (参考) 5D090 AA01 BB03 CC01 EE16 FF27
FF38 GG02 JJ16